

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МОЭВМ

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №1
по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных»
Тема: Рекурсия

Студент гр. 8304

Мешков М.А.

Преподаватель

Фирсов М.А.

Санкт-Петербург

2019

Цель работы.

Изучить методы решения задач с помощью рекурсии и основы составления эффективных алгоритмов.

Постановка задачи.

1. Разработать программу, использующую рекурсию.
2. Сопоставить рекурсивное решение с итеративным решением задачи.
3. Сделать вывод о целесообразности и эффективности рекурсивного решения задачи.

Вариант 17.

Функция Φ преобразования текста определяется следующим образом (аргумент функции - это текст, т.е. последовательность символов):

$\Phi(a) = \Phi(c)b$, если $a = b/c$ и текст b не содержит вхождений символа $"/$.

$\Phi(a) = a$, если в a нет вхождений символа $"/$.

Описание алгоритма.

Для решения поставленной задачи была написана рекурсивная функция f , которая принимает строку и целочисленное число, предназначенное для выравнивания вывода при отладке. В строке ищется первое вхождение символа $"/$, дальнейшие действия зависят от того был ли найден этот символ. Если символ найден не был, то функция просто возвращает переданную ей строку. Если символ был найден, функция работает с двумя частями данной строки (до символа $"/$ и после), она возвращает результат вызова самой себя с правой частью данной строки, добавляя в конец левую часть.

Описание основных структур данных и функций.

Функция f реализует алгоритм, требуемый в задании и описанный выше.

Функция `launchTest` выполняет тестирование программы, с помощью тестов заданных в файле `Tests/test`, в нечетных строках этого файла заданы

входные данные для программы, в четных строках заданы ожидаемые выходные данные для предыдущей строки.

Функция `main` выполняет взаимодействие с пользователем и позволяет ему выбрать между запуском алгоритма с некоторыми входными данными и запуском тестирования программы (для тестирования программу нужно запустить с флагом `--test`).

Глобальная переменная `isDebug` контролирует нужно ли выводить отладочную информацию.

Тестирование.

Программа была протестирована на следующих данных

Ввод	Вывод
ла/ска	скала
ца/ри/ца	царица
ум/ри/ва/к/а	аквариум
а	а
/	
aa//bb	ббаа

Выводы.

В ходе выполнения работы был реализован рекурсивный алгоритм решения данной задачи. Итеративное решение можно сделать более эффективным как по скорости работы, так и по памяти, так как при рекурсивном решении происходит множественные вызовы функцией самой себя, на что необходимо время, также растет расход памяти при каждом рекурсивном вызове.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Исходный код

```
#include <iostream>
#include <string>
#include <cstring>
#include <fstream>

using namespace std;

static bool isDebug = true;

string f(string_view str, unsigned indent = 0)
{
    auto getIndent = [indent] {
        string indentStr;
        for (unsigned i = 0; i < indent; i++)
            indentStr += " | ";
        return indentStr;
    };
    auto showResult = [getIndent](string_view result) {
        cout << getIndent() << " L = " << result << endl;
    };

    if (isDebug)
        cout << getIndent() << "f(" << str << "):" << endl;

    auto p = str.find('/');

    if (p == string::npos) {
        if (isDebug) {
```

```

        cout << getIndent() << " | " << str << endl;
        showResult(str);
    }
    return string(str);
}
else {
    auto left = str.substr(0, p);
    auto right = str.substr(p + 1);
    auto result = f(right, indent + 1) + string(left);
    if (isDebug) {
        cout << getIndent() << " | +" << endl;
        cout << getIndent() << " | " << left << endl;
        showResult(result);
    }
    return result;
}
}

```

```

void launchTests() {
    auto oldIsDebug = isDebug;
    isDebug = false;
    ifstream fin("Tests/test");
    if (fin.is_open()) {
        string in, out;
        int i = 1;
        while (true) {
            getline(fin, in);
            getline(fin, out);
            if (fin.eof())
                break;

```

```

        cout << "Test " << i++ << " is ";
        if (f(in) == out)
            cout << "ok";
        else
            cout << "FAILED";
        cout << endl;
    }
    fin.close();
}
else {
    cerr << "The test file is not found.";
}
isDebug = oldIsDebug;
}

int main(int argc, char** argv)
{
    auto showHelp = []() {
        cout << "Enter the string as a command-line argument." << endl;
        cout << "Use --test to launch the tests." << endl;
    };

    if (argc > 1) {
        if (strcmp(argv[1], "--test") == 0)
            launchTests();
        else {
            auto result = f(argv[1]);
            cout << "Result: " << result << endl;
        }
    }
}

```

```
    else {  
        showHelp();  
    }  
    return 0;  
}
```